Aus der Universitäts-Ohrenklinik zu Tübingen.

Die Behandlung der Kehlkopftuberkulose mit Hochfrequenzströmen speziell mit der sogenannten kalten Kaustik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. Perthes,

o. ö. Professor der Chirurgie und Direktor der chirurgischen Klinik in Tübingen

der medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

Otto Nast,

Praktikant an der Klinik.

ACAD. MED. BAT. BIBL.

Tübingen
Druck von H. Laupp jr
1911

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen.

Referent: Prof. Dr. Perthes
Juli 1911.

Die chirurgisch-therapeutische Verwendung der Forest'schen Hochfrequenzströme wurde seit ihrer Einführung in die Praxis in verschiedenen Zweigen der Medizin versucht. Je nach der Art der Erkrankung und dem Zweck, den die Methode erfüllen sollte, differierte ihre Applikation in der Verwendungsform: bei unipolarer Anwendung diente der sogenannte »kalte Kauter« teils als schneidendes Instrument, teils zu Stichelungen, wie sie bisher mit der Thermokaustik bei verschiedenen pathologischen Prozessen üblich waren, bipolar bezweckte die Methode die gründliche Zerstörung des zwischen den beiden Polen liegenden Gewebes.

Neben der Dermatotherapie waren es vorzüglich die malignen Tumoren, gegen die sich dieses neue therapeutische Vorgehen richtete. Es liegt in der Natur der Sache, daß hier in erster Linie die schneidende Methode zur Verwendung kam, doch wurde auch schon bei einfachen Stichelungen in das carcinomatöse Gewebe — wir werden später darauf zurückkommen — von sehr befriedigenden Erfolgen berichtet. Derartig günstige Beobachtungen mögen wohl vereinzelt bleiben. Allein die Tatsache, daß die gründliche Zerstörung dieser malignen lebenskräftigen Zellen durch ein so einfaches Verfahren überhaupt möglich ist, muß den Gedanken nahelegen, diese Therapie gegen harmlosere Krankheitsprozesse, vor allem gegen tuberkulös erkrankte Zellen zu versuchen. Derartige Versuche erscheinen umsomehr berechtigt, als bei Lupuskranken schon durchaus befriedigende Resultate nach Verwendung des Kaltkauters beobachtet wurden, und da die Stichelung mit dem heißen Kauter — speziell bei Schleimhauttuberkulose — so gute Erfolge schon

gezeitigt hat. Es sind deshalb — wie uns aus persönlichen Mitteilungen bekannt ist — an verschiedenen Kliniken therapeutische Versuche bei Kehlkopftuberkulose mit der kalten Kaustik gemacht worden und auch an unserer Klinik wurde das Verfahren bei einzelnen Fällen erprobt. Die Unsicherheit in der Dosierung und die Unkenntnis der Gefahr, die eine ev. falsche Verwendung mit sich bringen kann, ließ es jedoch bei einer so heiklen Erkrankung wie die Kehlkopftuberkulose ist, für angezeigt erscheinen, zunächst experimentell die direkte und definitive Wirkung zu studieren. Ich bin daher gerne einer Anregung von Herrn Privatdozent Dr. Albrecht gefolgt, mich dieser Aufgabe unter seiner Anleitung und Unterstützung zu unterziehen, für die ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen mir gestatte.

Bevor ich auf diese Versuche eingehe, erscheint es angezeigt, das Wesentliche der Forest'schen Hochfrequenzströme kurz zu besprechen.

Der Forest'sche Apparat arbeitet mit Wechselstrom. Ist Gleichstrom vorhanden, so muß dieser zuerst durch einen Converter in Wechselstrom verwandelt werden. Dieser — einphasige — Wechselstrom wird durch einen Transformator auf einen Sekundärstromkreis übertragen, welcher außer der Sekundärspule des Transformators und einigen Widerständen den sogenannten Schwingungsgenerator enthält. Dieser Generator besteht aus zwei metallenen Elektroden, die einander in geringem Abstande gegenüberstehen und ein überaus rasches Entstehen und Ueberspringen von Funken — viele Tausende in der Sekunde — ermöglichen. Parallel dem Generator ist ein Schwingungskreis eingeschaltet, bestehend aus einem Kondensator und einer genau abgestimmten Selbstinduktionsspule, die sich in eine sogenannte Strahlspule verlängert. Von dieser gehen mehrere Abzweigungen zum Kabel, an dem das Instrument befestigt ist.

Der Weg des Stromes ist daher folgender: der Apparat wird durch Steckkontakt an die Leitung angeschlossen und der Gleichstrom zunächst durch den Transformator in Wech-

selstrom verwandelt, von dem aus dann im Sekundärkreis des Transformators elektromotorische Kräfte induziert werden. Dieser Strom des Sekundärkreises lädt den Kondensator und zwar bis zur Durchschlagsspannung des Generators. Bei der Entladung des Generators tritt jedoch nicht nur die Entladung des Kondensators ein, sondern der Kondensator geht über den ungeladenen Zustand hinaus und nimmt entgegengesetzte Ladung an, die einen erneuten Ausgleich in entgegengesetzter Richtung bedingt. Dieser Wechsel vollzieht sich mehrere millionenmal in der Sekunde. Diese ungeheuer rasch erfolgenden Kondensatorentladungen vermögen auch die mit dem Schwingungskreis verbundene Drahtspule in elektrische Schwingungen zu versetzen, von der dann die Ströme auf das Instrument übergehen.

Die destruierende Wirkung auf das Gewebe wird erklärt teils durch die Widerstandswärme, welche an der Berührungsstelle mit dem schlecht leitenden Gewebe durch die relativ große Stromdichte erzeugt wird, teils auch durch die in rapider Geschwindigkeit überspringenden kleinen Funken zwischen Elektrode und Gewebe. Die Wirkung ist umso intensiver, je größer das Volumen des Objektes und je schlechter seine Isolierung ist. Fährt man z. B. mit dem Instrument in einer Entfernung von $^1/_2$ cm über ein Stück Fleisch, das auf einer Glasplatte liegt, so bekommt man entsprechend der Linienführung nur eine seichte Rinne, legt man dagegen die Hand auf das Fleisch oder verbindet das Stück mit der Wasserleitung, so ist der Erfolg ein tiefer Schnitt.

Bei skarifizierender Verwendung werden dem Kaltkauter vor dem Glühbrenner als Vorteile zugeschrieben:

1. Während der Thermokauter beim Einstecken in das Gewebe seine Wärme abgibt und so nach kurzer Zeit seine Wirkung verliert, findet bei der Kaltkaustik Wärmeabgabe und damit Nachlassen der zerstörenden Kraft nicht statt.

2. Reaktive Schwellung tritt im Gegensatz zur Glühhitze

so gut wie nicht ein. Mikroskopisch ist wohl eine »eigenartige Lymphorrhoe« in der Umgebung der zerstörten Partie zu beobachten, doch ist diese Reaktion so gering, daß sie makroskopisch nicht in die Erscheinung tritt.

Neben dieser den Kaltkauter vor dem Glühbrenner auszeichnenden Wirkungsart wird der kalten Elektropunktur vitalisierende Kraft auf das gesunde Gewebe der Umgebung zuerkannt, welche die Heilung ganz wesentlich befördert und eine Art elektiver Wirkung darstellt. Diese Beobachtungen stützen sich teils auf experimentelle Studien, vorzugsweise jedoch — wie erwähnt — auf die Erfolge in der Carcinomtherapie, und zwar ist es neben Czerny vor allem M. Cohn, der durch Skarifikationen mit dem Kaltkauter bei zwei inoperablen jauchigen Mammacarcinomen auffallend rasche Reinigung und Ueberhäutung der Geschwürsfläche und — es ist dies von besonderem Interesse — eine ganz wesentliche Verkleinerung der Geschwulst, in dem einen Fall um mehr als die Hälfte, erzielte. Noch eklatanter war die Wirkung bei einem Lupuscarcinom der linken Wange, das nach Einstichen bis 1 cm über das kranke Gewebe hinaus ohne gröbere Narbenentstellung heilte.

Betrachtet man diese Erfolge, so mußte sich nach theoretischen Erwägungen die Kaltkaustikbehandlung für Schleimhauttuberkulose in besonderem Maße eignen. Denn dieses Verfahren vereinigt in sich speziell für die Tiefentherapie die Vorteile des Thermokauters, ohne seine Nachteile zu haben. Es erschien daher der Mühe wert, an die Versuche heranzugehen.

Betreffend die Methode der Erzeugung und der therapeutischen Versuche bei experimenteller Larynxphthise kann ich mich auf die früheren Arbeiten von Albrecht in dieser Richtung berufen, da sich das Verfahren im wesentlichen mit der schon mehrfach beschriebenen Methode deckt. Nur bei der Infektion mit tuberkulösem Material wurde in einem Teil der Fälle der Weg zum Kehlkopf — besonders bei mangelnder Assistenz — insofern abgekürzt, als der Zugang nicht durch das Bronchoskop gewählt, sondern von

außen her geschaffen wurde. Der Kaninchenkehlkopf ist zu diesem Eingriff besonders geeignet, da zwischen Ring- und Schildknorpel ein hinreichend breiter Raum zur Freilegung des Kehlkopfinnern vorhanden ist. Durch einen kurzen Schnitt wird der Kehlkopf eröffnet und durch Einführung eines Ohrentrichters in die Wunde die zu infizierende Stelle eingestellt. Die Infektion geschieht mit Hilfe einer Pravaz'-schen Spritze, die mit bazillenhaltigem Material gefüllt ist und durch Stichelung der Schleimhaut mit der infektiösen Nadel sicher Tuberkulose garantiert. Zwei durch die Wundränder gelegte Nähte bringen bei sterilem Arbeiten die Schnittwunde in einigen Tagen zu primärer Vernarbung.

Sonst mußten noch zum Arbeiten mit den elektrischen Strömen einige kleine Modifikationen vorgenommen werden, die — es erschien dies bei der Kleinheit des Tieres angezeigt — die Erhöhung der Stromwirkung erstreben:

Bei dem Eingriff liegt das skopolaminisierte Kaninchen auf einer Filzunterlage, die auf dem mit Blech beschlagenen Experimentierbrett ausgebreitet ist. Das Blechstück ist mit der Wasserleitung durch einen Kupferdraht verbunden. Kurz vor dem Eingriff wird der Rücken des Tieres und die Filzunterlage mit physiologischer Kochsalzlösung durchfeuchtet. Der Eingriff selbst geht so vor sich, daß zunächst der Apparat an die elektrische Leitung durch Steckkontakt angeschlossen und der Motor in Betrieb gesetzt wird. Der laryngotomierte Kehlkopf wird durch zwei durch den Schildknorpel gestochene Fäden auseinandergehalten und die Platinnadel in das Infiltrat der einen Seite eingestochen. Erst wenn das Instrument einige Millimeter tief eingeführt ist, wird der Strom eingeschaltet, indem die Nadel noch weiter in die Tiefe eindringt, bis sich an der Einstichstelle ein deutlicher Funken zeigte. Darauf Oeffnung des Stromes, Entfernung der Nadel, Naht des Kehlkopfs.

An der Einstichstelle blutete es nie. Die Wundränder zeigten sich vielmehr sofort nach Entfernung der Nadel deutlich verschorft. Die Einschaltung des Stromes erst nach dem Einstechen ist aus dem Grunde nötig, weil sonst von

den Enden des elektrisch geladenen Instruments aus beim Einführen nicht nur nach dem Infiltrat, sondern auch nach den gesunden Teilen der Schleimhaut Funken überspringen und Zerstörung des Gewebes verursachen. Lästig ist, daß der gespaltene Kehlkopf mit durchgeführten Fäden auseinandergehalten werden muß, da dadurch weitere Assistenz nötig wird, allein die Verwendung von Spreizpincetten aus Stahl — wie bei den bisherigen Versuchen — war wegen Entladung des Stromes durch das gut leitende Metall unmöglich.

Versuche:

Tier 1. Infektion am 2. V. mit menschlichem Sputum zur Hälfte mit Kalilauge vermischt.

30. V. in Scopolamin-Morphiumnarkose Laryngofissur. Am linken Stimmband halb erbsengroßes Infiltrat von höckeriger Oberfläche. Einstich mit dem Elektrokauter, bis ein Funken überspringt. Naht von Fascie, Muskulatur und Haut.

Tod am 31. V. Makroskopisch Einstichstelle verschorft, keine wesentliche Zunahme der Schwellung. Mikroskopisch: diffuse Rundzelleninfiltration des submukösen Gewebes und Epitheloidzellen. Die Infiltration geht an einzelnen Stellen auch auf das intramuskuläre Gewebe über. Das Epithel ist mit Ausnahme der Einstichstelle intakt, zum Teil zu Zapfenbildung verdickt. Der Stich hat die Richtung von vorn oben nach hinten unten, reicht fast bis an den Knorpel. Entlang den Rändern des Defekts ist eine ganz schmale Zone, in der die Kernfärbung ausblieb. Eine merkliche Zunahme der Leukocyten in der Umgebung des Stichkanals oder Oedembildung ist nicht zu konstatieren.

Tier 2. Infektion wie bei Tier 1 am 2. V.

Einstich am 30. V. — Tod am 2. VI.

Das Bild des Kehlkopfs entspricht makroskopisch im wesentlichen dem Befund bei Tier 1. Auch mikroskopisch ist ein Unterschied von Belang nicht vorhanden. Es fehlen auch hier mit Ausnahme der sehr schmalen Zone die Zeichen der Zellschädigung und der entzündlichen Reaktion in der Umgebung.

Tier 3. Infektion am 2. V.

Einstich am 30. V. Ueber linsengroßes Infiltrat im subglottischen Raume links.

Tod am 6. VI. Der Schorf hat sich zum Teil abgestoßen und es hat sich ein Defekt an der Stelle des Stiches entwickelt. Mikroskopisch sieht man, daß der Einstich annähernd senkrecht zur Oberfläche geht. Die schmale kernlose Randzone des Stichkanals ist ebenfalls zum Teil abgestoßen und man erkennt in dem Defekt Detritusmassen. Eine merkliche Reaktion in der nächstgelegenen Zone ist nicht vorhanden: es fehlt vermehrte Anhäufung von Leukocyten oder ödematöse Durchtränkung des Gewebes.

Tier 4. Infektion am 2. V.

Einstich am 30. V. Tod am 8. VI. Im wesentlichen genau derselbe Befund wie bei Tier 3.

Tier 5. Infektion am 20. V.

Operation am 18. VI. Subglottische Infiltration entlang dem rechten Stimmband. Einstich etwa in der Mitte der Schwellung.

Tod am 14. VII. Schwellung wenig zugenommen. An der Einstichstelle ist eine geringe Einziehung der Schleimhaut vorhanden. Kein Defekt. Mikroskopisch sieht man, daß der Stichkanal von oben außen nach unten innen verlief. An der Stelle des Stichs hat sich frisches hyalines Bindegewebe gebildet, das vereinzelt Ausläufer in die tuberkulöse Umgebung (Infiltration und Epitheloidzellen) sendet. Selbständiges Gewebe, das mit der Narbe des Stichkanals nicht in Zusammenhang stünde, ist in dem tuberkulösen Herd nirgends vorhanden.

Tier 6. Infektion am 20. V.

Operation am 18. VI. Linsengroße subglottische Infiltration links.

Tod am 30. VII. Die Infiltration hat an Ausdehnung etwas zugenommen, sie zeigt zentral — dem Einstich entsprechend — punktförmige Einziehung. Histologisch ist submuköse Rundzelleninfiltration sichtbar, die auch auf die angrenzenden Muskelschichten übergeht. Epitheloidzellen.

Durch das infiltrierte Gewebe zieht ein Strang frischen Bindegewebes. Sonst ist so gut wie kein hyalines Gewebe in dem infiltrierten Bezirk nachweisbar.

Das Resultat bei diesen 6 Tieren war somit, daß der eindringende Kaltkauter totale Gewebszerstörung einer nur sehr schmalen Randzone entlang dem Stichkanal erzielt. Makroskopisch bildet sich an Stelle des Defekts ein Schorf, der sich nach etwa 14 Tagen abstößt. Eine stärkere entzündliche Reaktion des Gewebes ist weder makroskopisch noch histologisch zu erkennen. Der Endeffekt ist, daß das zerstörte Gewebe durch Bindegewebe ersetzt wird, welches unter narbiger Einziehung das tuberkulöse Infiltrat in verschiedene Abschnitte zerlegt.

Der therapeutische Erfolg dieser experimentellen Eingriffe ist somit gering. Wohl hat die kalte Kaustik irgendwelche gefährliche Schwellung des behandelten Gewebes nicht im Gefolge, aber es fehlen ihr auch die hervorragenden therapeutischen Eigenschaften des Thermokauters: es fehlt sowohl jede nennenswerte Reaktion des umgebenden Gewebes wie auch — und ist dies von maßgebender Bedeutung — jede Zellschädigung in der weiteren Umgebung des Brandherdes. Es fehlt im Endresultat die diffuse Durchsetzung des infiltrierten nicht direkt zerstörten Gewebes mit hyalinem Bindegewebe, eine Beobachtung, die — wie schon mehrfach demonstriert — als Heilbestrebung aufzufassen ist und bei thermokaustischer Behandlung die ausgezeichneten Erfolge dieser Methode erklärt. Der Kaltkauter vermag im Gegensatz dazu nur an Stelle des Defekts Bindegewebe zu entwickeln und so den tuberkulösen Prozeß wohl einzuengen, doch keine Heilung in ihm zu erzielen. Es müssen somit die Erfolge des Kaltkauters weit hinter der thermokaustischen Wirkung zurückbleiben, und in dieser Verwendung kann der Forest'sche Strom keine Aussicht auf erfolgreiche Behandlung besitzen. —

Es erschien angezeigt, nach diesem Mißerfolg die bipolare Wirkung der Hochfrequenzströme zu erproben.

Die Methode modifiziert sich dabei in der Weise, daß

die oben besprochene Drahtspule nicht mit einer, sondern an ihren Enden mit zwei Elektroden verbunden wird. Setzt man nun die beiden Elektroden in einiger Entfernung voneinander auf tierisches Gewebe und schaltet den Strom ein, so wird durch den überaus raschen Stromausgleich zwischen den beiden Polen das dazwischen liegende Gewebe gründlich zerstört. Es hat dies Verfahren eine gewisse Aehnlichkeit mit der Fulguration, unterscheidet sich aber doch wesentlich dadurch, daß bei der Fulguration einzelne durch lange Pausen getrennte Schwingungsgruppen verwendet werden, während die Forest'schen Ströme infolge der überaus großen Funkenzahl ohne Pausen aufeinander folgen. Die Fulguration arbeitet durch eine recht viel höhere Spannung, während der Forest'sche Apparat durch die Frequenz der Ströme zu wirken sucht.

Durch diese rasch aufeinanderfolgenden Ströme wird — wie schon zahlreiche histologische Untersuchungen ergeben haben — Gerinnung des Eiweißes in dem zwischen den beiden Polen liegenden Bezirk bewirkt, die zum Absterben der betreffenden Partie und zu mehr oder weniger ausgedehnter Abstoßung der nekrotischen Teile führt.

Speziell zur Behandlung des tuberkulösen Infiltrats mußte sich demnach das Verfahren unter sonst gleichem Vorgehen, wie oben geschildert, so gestalten, daß nach Laryngofissur die Elektroden zu beiden Seiten der Schwellung auf die Schleimhaut aufgesetzt und der Strom eingeschaltet wurde. Schon nach kürzester Zeit trat Funkenbildung auf, die das Ausschalten des Stromes gebot. Auffallend war, daß dabei die gut mit Scopolamin-Morphium narkotisierten Tiere sich unter Zuckungserscheinungen durch den ganzen Körper mit aller Gewalt von dem Experimentierbrett loszureißen suchten und daß diese Zuckungen noch einige Sekunden nach Schließung des Stromes anhielten. Dauernde Gesundheitsschädigung durch die Ströme wurde jedoch nie beobachtet.

Die Versuche hatten folgendes Ergebnis:

Tier 1. Infektion beiderseits mit menschlichem Sputum

am 20. VI. Larygnofissur am 16. VII. Beiderseits entlang dem Stimmband Infiltration. Operation links in der angegebenen Weise: Anlegen je einer Elektrode oberhalb und unterhalb des Stimmbandes an der Infiltrationsgrenze, ohne daß in das Gewebe eingestochen wird. Oeffnung und nach 1—2 Sekunden Schließung des Stromes. Naht von Fascie, Muskulatur und Haut.

Tod am 18. VII. Makroskopisch zeigt die Partie, die zwischen den Elektroden lag, einen schmierigen Belag, erscheint nekrotisch. Unter dem Mikroskop sieht man auf Horizontalschnitten in einer Ausdehnung von etwa $^1/_2$ cm — von vorn nach hinten gerechnet — eine scharf umschriebene Gewebsnekrose, d. h. es läßt sich dieser Bezirk bei van Gieson- und Hämatoxylin-Eosin-Färbung als eine durchaus homogene farblose Masse erkennen. Nach der Tiefe zu reicht die Zerstörung bis auf den Knorpel, die Knorpelzellen selbst erscheinen zum Teil gebläht und kernlos. In der Umgebung des — wie erwähnt — scharf umschriebenen nekrotischen Bezirkes ist eine dichte Anhäufung von Rundzellen bemerkbar, in einer Menge, die sich an einzelnen Stellen wie Eiter darstellt. Die Gewebsmaschen sind durch ödematöse Durchtränkung auseinandergeschoben, einige Gefäße sind thrombosiert.

Rechts sind die Zeichen des tuberkulösen Infiltrats bis an die Muskulatur erkennbar, das Epithel ist intakt.

Tier 2. Infektion rechts am 20. VI.

Operation am 16. VII.: subglottisches Infiltrat von etwa Linsengröße. Elektrotherapeutische Beeinflussung in der oben beschriebenen Weise.

Tod am 19. VII. Makroskopisch und mikroskopisch im wesentlichen derselbe Befund wie bei Tier 1. Auffallend ist auch hier die gründliche Zerstörung des tuberkulösen Gewebes bis auf den Knorpel und die überaus starke Reaktion der Umgebung.

Tier 3. Infektion beiderseits am 20. VI.

Operation am 16. VII.: rechts subglottisches Infiltrat, links Infiltration entlang dem Stimmband. Ansetzen der

elektrischen Pole, rechts am oberen und unteren Rande des Infiltrats.

Tod am 20. VII. Makroskopisch und histologisch dasselbe Ergebnis wie bei Tier 1 und 2.

Tier 4. Infektion am 25. VI. rechts.

Operation am 22. VII. Rechts subglottisches Infiltrat von nicht ganz Linsengröße. Die Elektroden werden an der oberen und unteren Infiltrationsgrenze angelegt.

Tod am 5. VIII. An der Infiltrationsstelle Defekt der Schleimhaut, der von schmierigem Belag bedeckt ist. Mikroskopisch ist zu erkennen, daß das nekrotische Gewebe — bis auf einen kleinen Rest an der vorderen Partie — sich abgestoßen hat. Der Rand des Geschwürsgrundes ist von Leukocyten dicht durchsetzt, die wallartig den Defekt umlagern. Gleichzeitig ist auch ödematöse Durchtränkung des Gewebes vorhanden.

Tier 5. Infektion beiderseits am 25. VI.

Operation am 22. VII. Beiderseits Infiltration subglottisch entlang dem Stimmband. Anwendung des bipolaren Stromes wie oben, links.

Tod am 31. VIII.

Makroskopisch hat die Infiltration rechts deutlich zugenommen, links erkennt man an Stelle des Infiltrats eine Vertiefung, die übernarbt ist. Die Kehlkopfwand ist an der betreffenden Stelle sehr dünn, besonders da hier auch ein Defekt im Knorpel vorhanden und so die Wand nur durch eine derbe Bindegewebsmembran gebildet wird. Die mikroskopische Untersuchung entspricht dem makroskopischen Befund: man sieht in der Gegend der vorderen und hinteren Kommissur noch vereinzelte tuberkulöse Infiltrationsreste (Epitheloidzellen und Rundzelleninfiltration), die jedoch diffus von hyalinem Gewebe durchsetzt sind. Unterbrochen wird das tuberkulöse Infiltrat durch eine schmale, doch derbe Bindegewebsbrücke.

Die gegenüberliegende rechte Kehlkopfseite zeigt ausgedehnte Tuberkulose ohne Heilungszeichen.

Tier 6. Infektion rechts am 25. VI.

Operation 22. VII.: Subglottisches Infiltrat. Elektrische Zerstörung wie oben. Tod am 5. IX.

Makroskopisch ist hier der Knorpel noch erhalten, doch sieht man auch in diesem Fall einen tiefen vernarbten Defekt. Histologisch ist tuberkulöses Gewebe mit Sicherheit nicht zu erkennen, es hat sich wie bei dem letzten Tier eine feste Bindegewebsmembran gebildet, die dem Knorpel dicht aufliegt und nach der vorderen und hinteren Kommissur zu in gesundes Gewebe übergeht. —

Die direkte Zerstörung des tuberkulösen Gewebes war somit sehr gründlich. Sie erstreckte sich auf das Gebiet zwischen den beiden Polen, in der Tiefe bis zum Knorpel, ohne daß es nötig gewesen wäre, die Elektroden in die Schleimhaut einzustechen. Der destruierende Effekt äußerte sich in Gerinnung des Gewebseiweißes, sodaß der nekrotische Bezirk als gleichmäßig homogene Masse erschien, in der jegliche Färbung unmöglich war. Daß bei dieser schweren Destruktion jede elektive Wirkung, die ja auf der stärkeren Schädigung der widerstandsunfähigeren d. h. kranken Zellen beruht, ausgeschlossen sein mußte, liegt auf der Hand. — In der Umgebung der zerstörten Partie entwickelte sich gleich nach dem Eingriff eine überaus heftige Reaktion des Gewebes in Form von ausgedehnter Rundzellenansammlung und ödematöser Durchtränkung. Im Laufe der zweiten Woche kommt es zur Ausstoßung des nekrotischen Bezirkes und zur Organisation eines leukocytären Grenzwalls, der das gesunde von dem zerstörten Gewebe trennt.

Das Endergebnis ist Ersatz der zerstörten Teile durch eine feste Bindegewebsmembran und — soweit noch kranke Partien zurückblieben — Abkapselung und Durchwachsung dieser Infiltrationsreste durch hyaline Bindesubstanz.

Es ist kein Zweifel, daß die bipolare Verwendung der Forest'schen Ströme Kehlkopftuberkulose gründlich auszuheilen vermag. Doch muß man sich darüber klar sein, daß auch eine große Gefahr mit ihrer Anwendung verbunden ist: die ausgedehnte reaktive Entzündung, die zu starker Anschwellung der Schleimhaut führt. Eine Reihe von

Tieren — in der Beschreibung ist der Einfachheit halber nur ein Teil angeführt — sind kurz nach der Operation an Erstickung zu Grunde gegangen; und es fragt sich, ob wir bei dieser stets bestehenden Gefahr beim Menschen diese therapeutische Methode verwenden dürfen. Als intralaryngeale Operation halten wir sie ganz entschieden für zu gefährlich, dagegen erscheint sie als Ersatz des Messers nach Laryngofissur und Tracheotomie durchaus empfehlenswert, da das Verfahren alles Kranke bis weit in die Tiefe zuverlässig zu zerstören verspricht. Von Grünwald ist ja diesen »äußeren Eingriffen« in den letzten Jahren sehr das Wort geredet worden, und für eine bestimmte Kategorie von Fällen wohl mit Recht: Fälle, die diffuse tuberkulöse Erkrankung des Kehlkopfes bei gutem Allgemeinbefinden und geringen Lungenerscheinungen zeigen. Für diesen speziell für die Laryngofissur geeigneten Befund bedeutet der bipolare Hochfrequenzstrom nach unserer Ueberzeugung eine Verbesserung gegenüber der Exstirpation mit dem Messer, da er eine gründlichere Zerstörung verspricht.

Im allgemeinen ist jedoch die Verwendung der Hochfrequenzströme — in bipolarer wie in unipolarer Form — bei der Behandlung der Kehlkopftuberkulose als Fortschritt nicht zu betrachten, und der Thermokauter bleibt gegenüber dem Kaltkauter das weit überlegene Instrument.

Literatur.

Cohn, Ueber die Anwendung der ungedämpften elektrischen Schwingungen (Forest'sche Nadel) zu operativen Zwecken. Berlin. klin. Wochenschr. 1910, 16.

Derselbe, Die Anwendung der Forest'schen Nadel zur Unterstützung von Krebsoperationen. Berl. klin. Wochenschr. 1909, 18.

Meyer, Der Kaltkauter nach Dr. de Forest in der Dermatologie. Dermatol. Zeitschrift, 17, 3.

Czerny, Ueber Operationen mit dem elektrischen Lichtbogen und Diathermie. Deutsche med. Wochenschr. 1910, 11.

Albrecht, Ueber Kehlkopftuberkulose. Experimentelles und Klinisches. J. F. Bergmann, 1909.

Lebenslauf.

Ich, Otto Nast, geboren am 19. Februar 1885 zu Cannstatt, als Sohn des verstorbenen Ober-Bürgermeisters Oskar von Nast und seiner Gattin Emma geb. Uhland, besuchte die Elementarschule und das Gymnasium daselbst, dann von 1900 bis 1902 das Seminar Schöntal. Die beiden letzten Jahre des Gymnasiums absolvierte ich in Cannstatt und legte 1904 die Reifeprüfung ab. Beim Feld-Artillerie-Regiment »König Karl« Nr. 13 genügte ich vom 1. Oktober 04 bis 31. März 05 meiner Militärpflicht mit der Waffe. Sommersemester 05 bezog ich die Universität Tübingen, wo ich bis zum bestandenen Physicum im Anfang des Wintersemesters 07/08 verblieb. Wintersemester 07/08 bis Sommersemester 08 studierte ich in Freiburg im Breisgau, Wintersemester 08/09 in Berlin. Die letzten zwei Semester war ich wieder in Tübingen. Dort bestand ich im Sommersemester 10 das Staatsexamen. Das praktische Jahr begann ich in der Ohrenklinik zu Tübingen. Dann kam ich in die chirurgische Universitätsklinik zu Berlin. Zur Zeit befinde ich mich in der medizinischen Universitätsklinik zu Freiburg im Breisgau.